



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Trafikverkets val av trädarter -

Hållbart ur ett klimatperspektiv?

Kajsa Üebel

Självständigt arbete 30 hp
Landskapsarkitektprogrammet
Alnarp 2014

Trafikverkets val av trädarter – hållbart ur ett klimatperspektiv?

The Swedish Transport Administration's tree selection – sustainable from a climate change perspective?

Författare: Kajsa Üebel

Handledare: Johan Östberg, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Bengt Persson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Biträdande examinator: Anders Folkesson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Master Project in Landscape Planning

Kurskod: EX0774

Ämne: Landskapsplanering

Program: Landskapsarkitekturprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2014

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Trafikverket, trädart, biologisk mångfald, artdiversitet, invasiva arter, inventering, klimatanpassning

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammandrag

Denna uppsats har skrivits inom landskapsarkitekturprogrammet och faller inom ramen för landskapsplanering. Uppsatsen är skriven på 30 högskolepoäng vid lärosätet Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.

Uppsatsen har haft för avsikt att visa på hur Trafikverket och tre utvalda kommuner, Malmö, Göteborg och Stockholm, arbetar med trädval längs vägarna och om de arter som har valts och det resonemang som förts kan klassas som hållbart i förhållande till det framtida förändrade klimatet. Fokus har varit Trafikverkets arbetssätt och kommunerna har använts som jämförelse. Enligt regeringen (2007) måste transportinfrastrukturen anpassas till ett förändrat klimat redan nu och medel för att finansiera detta måste avsättas. Det är också av yttersta vikt att områden som riskerar att drabbas kartläggs så att åtgärder redan nu kan påbörjas.

För att kunna avgöra om ett växtval är hållbart eller inte behövs aktivt arbete gällande värnandet av den biologiska mångfalden, utförliga växtlistor med vilka arter det är som har planterats, i vilken utsträckning de har planterats samt ett långsiktigt klimatarbete gällande växtval. En överplantering av en eller ett fåtal arter kan innebära en stor risk och en stor kostnad om arten skulle påverkas av det förändrade klimatet och därmed behöva ersättas med en eller flera andra arter.

Trots att Trafikverket är Sveriges största beställare av plantskoleväxter finns det ingen samlad dokumentation av trädarter som planterats längs vägarna i Sverige och i och med det går det inte att säga om någon art är överplanterad eller inte. Kostnaden för att plantera i vägprojekt uppgår till många miljoner kronor varje år (Trafikverket, 2011b) och det kan komma att bli kostsamt för Trafikverket om dessa planteringar måste skötas mer extensivt eller i värsta fall behövas bytas ut i framtiden. Den slutsats som går att dra, i och med bristen på dokumentation, är att det inte är möjligt att säga huruvida Trafikverkets val av trädarter är hållbart eller inte i förhållande till det förändrade klimatet.

Abstract

This essay has been written within the landscape architecture program in the landscape planning department. The essay is written within 30 credits at the Swedish University of Agricultural Sciences.

The essay has aimed to show how the Swedish Transport Administration and three selected municipalities, Malmö, Gothenburg and Stockholm, are working with the selection of trees along the roads and if the species that have been selected and the reasoning presented can be classified as sustainable in relation to the future's changing climate. The focus has been the Swedish Transport Administration's approach and the municipalities have been used for comparison. According to the Swedish Government (Regeringen, 2007), the transport infrastructure should adapt to a changing climate immediately and that means to finance this must be set aside. It is also of utmost importance that areas at risk are identified so that measures could be taken already now.

In order to determine whether a choice of plants are sustainable or not, active work is required to protect biodiversity, extensive plant lists with which species are planted and to the extent of which they have been planted, and a long-term climate work regarding choice of plants. An over-planting of one or a few species can pose a big threat and a large expense if the species would be affected by the changing climate, and thus need to be replaced with one or more other species.

Although the Transport Agency is the largest purchaser of nursery plants, there is no comprehensive documentation of tree species planted along the roads of Sweden and therefore it is impossible to say whether any species are over-planted or not. The cost of planting as a part of road projects is worth several million Swedish crowns each year (Trafikverket, 2011b), and it might become very expensive for the Swedish Transport Administration if these plants have to be cared for more extensively or in the worst case need to be replaced in the future. Due to the lack of documentation it is not possible to draw the conclusion whether the Swedish Transport Administration's choice of tree species is sustainable or not from a climate change perspective.

Förord

Denna uppsats har skrivits inom landskapsarkitektprogrammet på Sveriges lantbruksuniversitet inom ämnet landskapsplanering och omfattar 30 högskolepoäng. Uppsatsen har avsett besvara frågan huruvida de trädarter som Trafikverket väljer i Sverige är hållbart eller inte i förhållande till det förändrade klimatet och framtidens utmaningar.

Jag vill tacka min handledare Johan Östberg för engagerat handledande under både enklare och svårare tider och relevant feedback. Dina kommentarer har emellanåt inneburit stora utmaningar men givit desto bättre resultat på uppsatsen.

Jag vill också rikta ett tack till min kontaktperson på Trafikverket, Eva Liljegren, för ämnet till uppsatsen och för engagemang i uppsatsämnet. Tack för hjälpen med att finna information, kontaktpersoner och bra relevanta idéer.

Stort tack till TEMA i Malmö för att jag fått sitta och skriva uppsatsen på ert kontor och för trevligt umgänge och mentalt stöd.



Malmö
5 juni 2014

Innehållsförteckning

Sammandrag

Abstract

Förord

Innehållsförteckning.....	8
1. Introduktion	7
2. Metod och material	10
2.1 Disposition	12
2.2 Avgränsningar.....	13
3. Hållbart växtval?	15
3.1 Biologisk mångfald.....	15
3.1.1 Invasiva arter	20
3.2 Artdiversitet	22
3.2.1 Inventering.....	26
3.3 Klimatarbetet	29
4. Diskussion.....	33
5. Slutsats	41
6. Referenslista	43
6.1 Figurförteckning.....	49
6.2 Intervjuer	49
7. Bilagor	50

1. Introduktion

Trafikverket är Sveriges största beställare av plantskoleväxter. Det läggs miljoner kronor på planteringar längs vägar varje år även om växter inte utgör den största kostnaden i ett vägprojekt (Trafikverket, 2011b). Anlagd vegetation är dyrare än naturlig, men kan också ge större och bättre resultat på kortare tid. Det dyraste alternativet för anlagd vegetation är, enligt Trafikverket själva, när växtmaterial inte utvecklas som det ska. Det innebär nämligen initialt stor kostnad för själva anläggningen och sedan stor kostnad för räddningsförsök eller när det i värsta fall det måste planteras nytt material (*ibid*). Det förändrade klimatet kan komma att innebära att större del av växtmaterialet kommer att behöva skötas under längre tid eller bytas ut vilket därmed kan komma att bli en stor kostnad för Trafikverket på sikt.

Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen (Regeringen, 2007) kommer temperaturen att stiga mer i Sverige än vad det är antaget att det genomsnittligen ska stiga globalt och medeltemperaturen antas öka med 3-5 grader Celsius mer än om man jämför med åren 1960-1990. Vinterklimatet kommer att förändras mer med en temperaturhöjning på upp till sju grader Celsius (*ibid*). Även Intergovernmental Panel on Climate Change, hädanefter IPCC, menar att vintertemperaturen är den som kommer höjas mest i norra Europa (2007). När temperaturen höjs flyttas temperaturzonerna åt norr och enligt Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, hädanefter SMHI, motsvarar varje grads höjning ett avstånd på ca 15 mil i nord-sydlig riktning (SMHI, 2012). Världsmeteorologiska organisationen, hädanefter WMO, gav nyligen beskedet att 2013 kan komma att bli bland de topp tio varmaste åren sedan moderna temperaturmätningar började år 1850 och medeltemperaturen mellan januari och september legat 0,48°C högre än perioden 1961-1990 (WMO, 2013).

Det är också beräknat att nederbörden kommer att öka under vintern men minska under de andra årstiderna (Regeringen, 2007; IPCC, 2007). Dessa förändringar

kommer ha stor påverkan på de arter som i dagsläget planteras med tanke på temperaturändringar, mer frekventa översvämningar, förflyttning av temperaturzoner, ökad risk för erosion i kustområden, större risk för stormar och vattenmättad jord. Dessa förändringar kommer att sätta press på planteringarna av träd längs vägarna och det kommer att bli allt viktigare att dessa planteringar är hållbara. Enligt Hitchmough (2011) måste det förändrade klimatet tas med i beräkningen redan nu eftersom det kommer ske ett skifte mellan vilka arter det är som kommer fungera i vårt klimat och vilka det är som kommer få svårt att överleva. Även Sjöman *et al.* (2012) menar att förändringar kommer att ske gällande vilka växter det är som kommer vara bäst lämpade för förändringar, och inventeringar kan komma att behöva användas för beslutsfattare för att kunna förutspå potentiella risker för bland annat urban trädpopulation och klimatförändringar.

Det går inte generellt att säga vilka växter det är som passar längs vägar i Sverige eftersom förhållandena varierar. Förutom de geografiska variationerna förkommer också mindre variationer så som väderstreck och lokalt klimat. Enligt Trafikverket är den naturligt förekommande vegetationen längs vägar ett bra riktmärke för vilka arter som passar och kommer att klara sig (Trafikverket, 2011b). Det är inte bara växtplatsen som avgör om en plantering blir lyckad eller inte, utan även växtkvaliteten är av stor vikt, framför allt i dessa redan tuffa vägförhållanden. Både skötselinsatsen och kunskapen hos de som väljer arter och de som sköter planteringen bidrar till växtens eventuellt lyckade överlevnad. Även växtens ursprung har betydande effekt. Trafikverket har tagit steget längre och väljer i den mån den är möjligt endast inhemskt växtmaterial då det finns risker förknippade med för många individer av exoter – bland annat risk för hot mot den biologiska mångfalden (Trafikverket, 2011b). Ju snävare variation av arter som förekommer desto större blir riskerna om just den arten skulle få svårt att förekomma på platsen. Enligt Thuiller *et al.* (2004) riskerar många arter att helt eller delvis försvinna med det förändrade klimatet vilket skulle kunna innebära stora kostnader för både Trafikverket och kommuner i allmänhet. Den ökade kostnaden kan då komma att bestå av merarbete och/eller nytt växtmaterial.

Trafikverket har en övergripande planering för transportsystemet som i dagsläget sträcker sig från 2010-2021. Denna planering innehåller bland annat information om den långsiktiga ekonomin och vilka områden det är som ska prioriteras. Det är

regeringen som beslutar vad det är som ska vara med i planen och efter detta beslut är det Trafikverkets roll att genomföra projekten (Trafikverket 2013a). Länsstyrelsen har en roll både i kommunernas planering och i Trafikverkets planering genom att bland annat uttala sig om vilka projekt det är som har betydande miljöpåverkan samt besluta om på vilket sätt försiktighetsåtgärder eller alternativa sträckningar ska tas fram (Trafikverket, 2013a). Länsstyrelsen har i kommunerna ansvar för att se till att statens intresse tas hänsyn till (Länsstyrelsen i Skåne, 2007) och fungerar därmed som en länk mellan staten och aktörer och arbetar för en hållbar samhällsutveckling.

Det kommer sannolikt att ske ett skifte gällande vilka växter det är som har klarat sig gentemot vilka växter det är som kommer att klara sig i framtiden. Det är viktigt att det förändrade klimatet tas in i beräkningen redan nu eftersom osäkerheten är så stor (Hitchmough, 2011). Allt kan ställas på sin spets när klimatet ändras och yrkesutövandet kanske måste ta hänsyn till fler parametrar än den grundläggande växtkännedomen och traditioner så som kulturarv. Med varmare vintrar, blötare höstar och tidigare vårar kommer förutsättningarna garanterat förändras. Det kommer att behövas långsiktiga planer för att bevara och gynna den biologiska mångfalden, finnas ett aktivt arbete för att åstadkomma artdiversitet, finnas information om vad som finns planterat och vad som ska planteras samt finns långsiktiga planer för klimatarbetet vad avser växtval. Framtiden innebär många utmaningar för infrastrukturen i Sverige och växter är bara en del av dessa. Likväl kan det innebära mycket stora kostnader om det bortses ifrån och detta bör därmed vara en mycket aktuell fråga för Trafikverket.

2. Metod och material

I ett förändrat klimat kommer förutsättningar för växter att ändras. Vissa växter kommer ha möjlighet att öka sitt spridningsområde på grund av exempelvis höjd temperatur eller ökad nederbörd, och vissa växter kommer att få mindre etableringsområden och svårare att konkurrera. Ett förändrat klimat kommer att innebära att arter som tidigare fungerat väl får svårare att överleva och reproducera och i det långa loppet måste ersättas med andra arter. Ett hållbart växtval innebär att en växt eller ett bestånd klarar av kommande utmaningar som det förändrade klimatet kan komma att innebära. För de som planterar växter längs vägar i Sverige skulle förändringar som skulle kunna hota en hel art (så som exempelvis almsjukan gjorde) innebära stora kostnader om arten skulle behöva ersättas. Den ökade kostnaden kan då komma att bestå av merarbete och/eller nytt växtmaterial. Det är således av största vikt att växtvalet i samband med infrastrukturprojekt är väl genomtänkta och att planering sker för kommande utmaningar gällande klimatförändringarna. Målsättningen med uppsatsen är att den bland annat ska kunna användas som underlag för vidare utredning av Trafikverket.

Mot bakgrund av de stora kostnader som en framtida klimatförändring kan leda till för Trafikverket kommer följande frågeställning vara vägledande i arbetet:

- ◆ Är Trafikverkets val av trädarter längs med Sveriges vägar hållbart med tanke på de förväntade klimatförändringarna?

För att besvara denna fråga har en litteraturstudie genomförts. Den första delen av litteraturstudien har haft för avsikt att utreda begreppet hållbarhet gällande växtval genom att studera vikten av biologisk mångfald, artdiversitet och inventering samt hur det är beräknat att klimatet kommer att förändras över tid. De vetenskapliga artiklarna som använts har tagits fram från Google Scholar och Primo genom sökord som exempelvis "climate change" tillsammans med "biodiversity",

”diversity”, ”extinction” och ”migration”. Ytterligare artiklar har sedan hittats genom att gå igenom dessa artiklars referenser och därmed bygga en bas av information och källor, enligt den så kallade snöbollsmetoden. Klimatförändringarna har redovisats genom litteraturstudie av material från bland annat IPCC (2007), SMHI, samt Miljödepartementets Klimat- och sårbarhetsutredning (Regeringen, 2007).

Den andra delen av litteraturstudien har haft för avsikt att undersöka hur Trafikverket arbetar med växtval för att se om det förändrade klimatet har en plats i de styrdokument som används och för att undersöka huruvida dokumentationen har mätbara mål alternativt om Trafikverket arbetar för att öka vegetationens resiliens, alltså motståndskraftighet, mot klimatförändringar. Litteraturen har erhållits från Trafikverkets hemsida. Då publicerat material gällande växtval, artdiversitet och arbetssätt i ett tidigt skede visat sig vara knapphändigt har även fyra intervjuer gjorts med tre landskapsarkitekter och en miljöspecialist på Trafikverket. Intervjuerna har varit kvalitativa (ostrukturerade) och frågorna har varit öppna (Kvale, 1997). Detta har valts då det kan ge mer uttömmande svar och intervjupersonerna får möjlighet att inte styras i samma utsträckning av frågorna. Deras svar har hanterats som vanliga källor. Frågorna kan läsas i slutet av uppsatsen (bilaga 1).

Det är inte bara Trafikverket som planterar längs vägar i Sverige, utan även kommuner. För att få perspektiv på Trafikverkets planering har även en kortare litteraturstudie gjorts av trädplaner från de största städerna i Sverige då de borde ha mest information om vad som är planterat och varför. Förutom granskning av Malmös, Göteborgs och Stockholms trädplaner har även deras publicerade information om hur de beräknar att genomföra de miljömål som regeringen fastställt (Regeringen, 2013) granskats. Dessa resultat har jämförts med Trafikverkets publicerade material i syfte att visa på hur andra aktuella aktörer arbetar med samma frågeställningar.

Många begrepp som använts i uppsatsen kan ha flertalet betydelser i andra sammanhang och har för tydlighetens skull definierats i de sammanhang de avses förstås. Begreppen är bärande för att kunna besvara frågan om växtvalet som görs av Trafikverket är hållbart eller inte:

- ◆ **Hållbarhet:** övergripande begrepp gällande god variation av växtmaterial och också en långsiktighet gällande artval och placering. Det avser här utvecklingen gällande ekologi, ekonomi och estetik. Begreppet hållbar utveckling användes för första gången i Brundtlandrapporten från 1987 (Nationalencyklopedin, 2014).
- ◆ **Biologisk mångfald:** begrepp som beskriver variationen av liv. Biologisk mångfald kan ses som en buffert för effekten av klimatförändringar och för att säkerställa den samt dess spridningsmöjlighet behövs flera olika naturmiljöer (Regeringen, 2010).
- ◆ **Klimatförändringar:** klimatförändringar som är beräknade att ske i framtiden på grund av naturliga och mänskliga faktorer. De antropologiska förändringarna är de som snabbast förändrar klimatet vilket kan resultera i allvarliga följder och avser bland annat temperaturförändringar, förändringar i vattenstånd och nederbörd samt vindar (WWF, 2013).
- ◆ **Motståndskraftiga ekosystem:** ekosystem som bland annat är motståndskraftiga, resilienta, mot klimatförändringar. Motståndskraftiga ekosystem kan också hjälpa oss att motverka och anpassa oss till förändringarna (Regeringen, 2010; Regeringen, 2013)
- ◆ **Grön infrastruktur:** sammanhängande strukturer i landskapet som säkerställer överlevnad av biotoper och livsmiljöer och därmed säkerställer ekosystemens förmåga att leverera tjänster (Naturvårdsverket, 2013b).

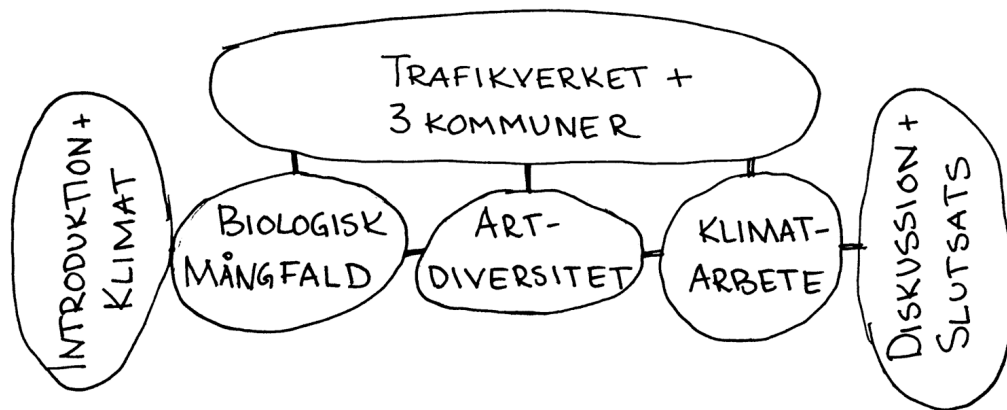
Växtvalet har i denna uppsats klassats som hållbart om det finns publicerat material med information om planer för att bevara och gynna den biologiska mångfalden, visar på ett aktivt arbete för att åstadkomma artdiversitet, innehåller information om vad som tidigare har planterats och vad som planteras i nuläget samt visar på långsiktiga planer för klimatarbetet som avser växtval.

2.1 Disposition

Uppsatsens huvudkapitel har delats upp i tre delar för att visa på vad ett hållbart växtval består av (se Figur 1). Växtvalet har klassats som hållbart om det finns

publicerat material med information om planer för att bevara den biologiska mångfalden, det finns ett aktivt arbete med artdiversitet, finns samlade data från inventeringar samt att det finns långsiktiga planer för det klimatarbete som avser växtval.

Uppsatsen avslutas med en diskussion huruvida dagens växtval längs svenska vägar är hållbart ur ett klimatperspektiv eller inte.



Figur 1: Flödesschema över uppsatsens struktur

2.2 Avgränsningar

Uppsatsen hanterar frågan huruvida det trädval som görs av Trafikverket längs vägar i Sverige är hållbart ur ett klimatperspektiv. Gällande artval i ovanstående fråga kommer endast Trafikverkets publicerade dokument ihop med fyra intervjuer samt tre kommuners trädplaner och information om miljömålen (Malmö, Göteborg och Stockholm) att användas. Klimatförändringarna kommer endast att behandlas gällande de förändringar som är möjliga att förutspå i Sverige. Artrekommendationer har endast eftersökts från Trafikverket och de tre utvalda kommunerna.

Vilka arter som kommer att hotas och vilka arter det är som kan användas som ersättning kan inte besvaras inom uppsatsens tidsram och inte heller med tanke på hur det än så länge saknas forskning om klimatförändringar och växtzoner.

3. Hållbart växtval?

Följande kapitel menar att visa på om det trädval Trafikverket gör längs vägar i Sverige är hållbart eller inte i förhållande till ett förändrat klimat. Det är en sammanställning av de aspekter som är viktiga att ta hänsyn till vid trädval längs med vägar ur ett klimatperspektiv. Aspekterna som sammanställts har bestått av huruvida det finns publicerat material med information om planer för att bevara och gynna den biologiska mångfalden, visar på ett aktivt arbete för att åstadkomma artdiversitet, innehåller information om vad som tidigare har planterats och vad som planteras i nuläget samt visar på långsiktiga planer för klimatarbetet som avser växtval generellt.

3.1 Biologisk mångfald

Biologisk mångfald beskriver variationen av liv (SLU, 2014). I och med klimatförändringarna kommer ekosystemen och den biologiska mångfalden utsättas för nya prövningar, och det är då viktigt att dessa är motståndskraftiga, alltså resilienta (Regeringen, 2010). Resiliensen blir allt viktigare ju mer klimatet förändras. Ju större biologisk mångfald och ju större resiliens denna har, desto större blir vi människors förmåga att anpassa oss till förändringarna (*ibid*). Enligt Centrum för Biologisk Mångfald (hädanefter CBM) är den biologiska mångfalden viktig för ekosystemen eftersom det hjälper att sprida ut riskerna och kan ge möjligheter till en annan organisation inom ekosystemet som kan ge liknande resultat (CBM, 2008).

I Sverige är det regeringen som är ansvarig för att genomföra förändringar i det svenska samhället för att uppnå en rad mål som på olika sätt ska minska eller förmildra förändringarna som kan antas ske. Det har därför antagits 16

miljökvalitetsmål där så många som sju av dem har stor inriktning på biologisk mångfald. Målen finns att läsa på Regeringens hemsida (Regeringen, 2013):

- ◆ Levande sjöar och vattendrag
- ◆ Hav i balans, samt levande kust och skärgård
- ◆ Myllrande våtmarker
- ◆ Levande skogar
- ◆ Ett rikt odlingslandskap
- ◆ Storslagen fjällmiljö
- ◆ Ett rikt växt- och djurliv

Det sistnämnda målet är det som lämpligast kan appliceras längs vägar och är därmed något som både Trafikverket och kommuner bör och ska arbeta aktivt med. År 2010 hölls ett FN-möte inom Konventionen om biologisk mångfald i Indien där en strategisk plan om biologisk mångfald togs fram. Den så kallade Nagoyaplanen innehåller 20 delmål som ska stoppa förlusten av biologisk mångfald, men också att senast år 2020 säkra ekosystem och se till att de är motståndskraftiga mot exempelvis klimatförändringar (Regeringen, 2013). Detta möte kan kallas startpunkten för att se riskerna med biologisk mångfald och klimatförändringar och ligger därför rätt i tiden för både kommuner och Trafikverket.

Naturvårdsverket, i samarbete med länsstyrelserna, har information om huruvida det är möjligt att uppnå miljömålen för Sveriges regioner till år 2020 med de planerade styrmedel och åtgärder som finns i dagsläget. Ingen av de tre regioner som de utvalda kommunerna Malmö, Göteborg och Stockholm ligger i, kommer

klara något av de sju ovanstående miljömålen (se Tabell 1) (Naturvårdsverket, 2014).

Tabell 1: Regioner och miljömål (Naturvårdsverket, 2014).

Miljömål	Region Skåne	Region Västra Götaland	Region Stockholm
Levande sjöar och vattendrag	Nej	Nej	Nej
Hav i balans, samt levande kust och skärgård	Nej	Nej	Nej
Myllrande våtmarker	Nej	Nej	Nej
Levande skogar	Nej	Nej	Nej
Ett rikt odlingslandskap	Nej	Nej	Nej
Storslagen fjällmiljö	Ej aktuellt	Ej aktuellt	Ej aktuellt
Ett rikt växt- och djurliv	Nej	Nej	Nej

Trafikverket låter meddela i sin miljörapport från 2011 (Trafikverket, 2012a) att det arbete de genomför gällande landskap, här avseende miljömålen om växt- och djurlivet, levande sjöar och vattendrag samt ett rikt odlingslandskap ihop med god bebyggd miljö, inte heller kommer att uppnås om inte ytterligare åtgärder tas (*ibid*). Den biologiska mångfalden är hotad av bland annat biotopförstörelse, överanvändande av resurser och invasiva arter, vilket också innefattar skadegörare så som sjukdomar och skadeinsekter (CBM, 2008). Biotopförstörelsen kan göra att utrotningsrisken av arter blir högre om de platser som kan antas vara lämpliga som nya ekosystem inte längre finns eller har förändrats så att de inte alls längre är lämpliga, så som förändring av jordtyp eller förändring av användning (Thomas *et al.*, 2004). Transportsystemets påverkan på den biologiska mångfalden ses genom förstörelsen av biotoper och genom barriärer som väg- och järnvägsnätet ger, alltså fragmentering av landskapet (Trafikverket, 2012a). Enligt miljörapporten

utraderas biotoper i större sträckning för områden med hög biologisk mångfald än för områden med låg biologisk mångfald (*ibid*).

Stockholm stads arbete med att stärka den biologiska mångfalden beräknas delvis kunna uppnås till 2015 genom att bland annat anlägga tre nya naturreservat. Delar av Stockholms grönområden har tagits i anspråk för bostadsbebyggelse och infrastruktur och effekterna på den biologiska mångfalden ska utvärderas i efterhand. Den mark som tagits i anspråk har ansetts vara möjlig att kompensera och inte innehållit oersättliga funktioner (Stockholms stad, 2014b). I Göteborgs stad bedöms miljömålet om ett rikt växt- och djurliv uppnås om fler åtgärder genomförs då trenden är nedåtgående. Den biologiska mångfalden i Göteborg hotas av storskaliga projekt inom infrastruktur och annan exploatering vilket fragmenterar landskapet och hindrar djur- och växtarter att spridas. För att åtgärda detta krävs det att föreslagna åtgärder i miljöprogram genomförs och att arter och naturmiljöer övervakas (Göteborgs stad, 2014). Malmö stad (2014) beräknar att det delvis är möjligt att uppnå sitt miljömål om att värna om Malmönaturen. En positiv trend kan ses i en ökning av grönytor. För att helt uppnå målet krävs det bättre information om den biologiska mångfalden och vilka arter det är som är hotade så att malmöbornas engagemang kan öka.

År 2009 startade forskningsprojektet TRIEKOL (TRansportInfrastruktur-EKOlogi) för att ta fram metoder till transportsektorn med avsikt att se till att den biologiska mångfalden upprätthålls. Forskningsprogrammet finansieras av Trafikverket och samordnas av Sveriges lantbruksuniversitet, hädaneftre SLU, och pågår till och med 2014 (TRIEKOL, 2014b). Forskningsprojektet presenterar olika förslag om på vilket sätt transportsektorn kan undvika att negativt påverka den biologiska mångfalden, och istället bidra genom genomtänkt skötsel och planering.

Programmet bidrar också till att utveckla Trafikverkets målbeskrivningar avseende biologisk mångfald, t ex vad gäller landskapets fragmentering, graden av barriärpåverkan och bullerstörning, och skötsel av infrastrukturens artrika miljöer. Arbetet tar sin utgångspunkt bl a [*sic*] i de nationella miljömålen, i miljölagstiftningen (främst miljöbalkens generella målbeskrivningar) och i Mål-och-Mått-arbetet på Vägverket.

(TRIEKOL, 2014b)

Forskningsprojektet presenterar olika förslag om på vilket sätt transportsektorn kan undvika att negativt påverka den biologiska mångfalden, utan istället kan bidra genom genomtänkt skötsel och planering. Trafikverket har således planer för att bevara och gynna den biologiska mångfalden vilket också behöver omsättas i praktiken genom att vara en del av publicerade dokument på Trafikverkets hemsida. Enligt TRIEKOL (2014a) krävs det också att sammanhanget i landskapet definieras och konkretiseras så att verktyg och riktlinjer kan fastställas.

Eftersom den biologiska mångfalden påverkas av klimatförändringarna, så som förändringar av biotoper och artförekomst (CBM, 2008), är det viktigt att se hur det förändrade klimatet påverkar naturmiljöer. Det är möjligt att redan nu se effekterna av klimatförändringarna i naturmiljöer, och det är också redan nu möjligt att se att det redan skett en förflyttning av klimatzoner. I och med detta ökar konkurrensen mellan arter påtagligt och därmed ökar risken för eventuell utrotning av arter om de inte klarar av denna konkurrens (SMHI, 2009). När temperaturen höjs flyttas temperaturzonerna åt norr och enligt SMHI motsvarar varje grads höjning ett avstånd på cirka 15 mil i nord-sydlig riktning (SMHI, 2012). Denna förändring kan komma att hota vissa växtarter som kanske inte klarar av förändringen (Hitchmough, 2011; m.fl.). Troligtvis kommer växterna som drabbats av detta inte dö omedelbart på grund av ändrade förutsättningar, utan får snarare problem med reproduktion vilket likväl leder till utrotning fast under längre tidsperiod (Thuiller *et al.*, 2004). Att arter kommer att behöva flytta på sig håller Bakkenes *et al.* (2002) med om. I artikeln presenteras forskning där klimatmodeller kombinerats med data över existerande arter i Europa för att se på vilket sätt arter har påverkats 2050 om klimatet fortsätter att ändras. Syftet med forskningen var att öka medvetenheten om konsekvenserna klimatförändringarna kan ge och också då ge möjlighet för att påbörja anpassningsprocesser. Enligt annan forskning är upp till 22 % av de växtarter som förekommer i Europa hotade av klimatförändringarna på grund av begränsade möjligheter till migration när analyserna görs utifrån den allvarligaste och mest dramatiska klimatförändringsmodellen som tagits fram (Thuiller *et al.*, 2004).

Infrastrukturen skapar barriärer i landskapet, vilket innebär att områdets ekologiska potential, enligt Trafikverket områdets möjlighet för att innehålla arter och organismer som kan leva och reproducera sig, hindras (Vägverket, 2005).

Enligt Miljöbalken (1 kap 1 §) ska den biologiska mångfalden bevaras och fysisk miljö ska användas ur ett bland annat ekologiskt hållbart perspektiv, vilket innebär att Trafikverket måste arbeta aktivt med frågan (Miljöbalken, 1998). Förutom TRIEKOL-projektet finns det inga publicerade dokument som avser en generell plan för att bevara den biologiska mångfalden. Det finns dokument med information som avser intresseområden för natur- och kulturmiljövård, men för att få ett sammanhang i landskapet är det enligt Trafikverket själva inte möjligt att isolera intresseområdenas påverkan eftersom även landskapen emellan har en betydande effekt (Trafikverket, 2011a). Rapporten efterfrågar ett nytt sätt för att kunna bedöma vikten av landskapet och alla dess arter eftersom den informationen skulle kunna ge en förståelse för helheten och sammanhanget i landskapet (Trafikverket, 2011a).

3.1.1 Invasiva arter

Ett annat hot mot den biologiska mångfalden är invasiva arter. Det kan handla om invasiva växtarter, men också om skadegörare som kan drabba allt från ett fåtal arter till hela släkten och familjer (Raupp *et al.*, 2006; Santamour, 2002; m.fl.). Även Naturvårdsverket (2013a) menar att främmande arter kan förändra ekosystem genom att bära med sig nya skadegörare och på sikt utrota inhemska arter. I och med detta har Trafikverket beslutat att i den mån det är möjligt endast välja inhemskt växtmaterial eftersom riskerna är för stora att välja exoter (Trafikverket, 2011b). I och med det förändrade klimatet kan de arter som har exotiskt ursprung klara sig bäst, och det är därför inte ett bra alternativ att endast tala om härkomst av arter (Hitchmough, 2011). Som jämförelse har Malmö, Göteborg och Stockholm fler antal arter av exotiskt material än av inhemska arter, men fler individer av inhemska arter än individer av exoter (Sjöman *et al.*, 2012).

Ur ett planeringsperspektiv menar Hitchmough (2011) att det finns en ökad tendens att de som planerar urbana miljöer tycker att exotiskt material är negativt och inte bör användas på grund av att det kan vara inkräktande i landskapet och därmed hota vår naturliga flora och fauna i landet. Han påstår att denna åsikt är utgången ifrån en felaktig bild som media målat upp och som misstolkats av användarna och att exotiskt material visst ska användas som ett tillägg och komplement till inhemskt material. Det viktigaste är nämligen inte ursprunget,

utan att växten passar in i landskapet och kan skötas långsiktigt utan särskilt stora insatser. Det är också viktigt att växten stöder så mycket biologisk mångfald som möjligt och i den mån det är möjligt stödjer funktionen och andemeningen av platsen. Inhemska växtarter anses ofta vara mer robusta på grund av att de har haft tillfälle att anpassa sig till det inhemska klimatet under en längre period. I och med de framtida klimatförändringarna måste dock denna robusthet ifrågasättas eftersom stora förändringar antas ske (*ibid*).

I *Trädplan Malmö* (Malmö stad, 2005) resoneras det om att användningen av exoter är en smakfråga, men också en fråga om etik. Den etiska frågan gäller huruvida det är acceptabelt att introducera nya och främmande arter i ett kulturellt och traditionellt landskap. Slutsatsen är att det är oacceptabelt att använda sig av exoter om det dessutom innebär risker med obalans i ekosystemen och sjukdomsspridning. Gällande diskussionen om artdiversitet understryks det i ovan nämnda trädplan att det finns vissa miljöer där det arkitektoniska med ensartade bestånd, som en allé eller exempelvis björkhage, inte kan ersättas med andra arter och att det ensartade beståndet ska behållas och bevaras. Det sägs dock också att en blandad trädrad eller en blandad plantering också kan ha sina estetiska fördelar och att enstaka bortfall av exemplar inte påverkar särskilt mycket utan kan ersättas lättare. En annan fördel med blandade bestånd är att risken för sjukdomsspridning minskar (Malmö stad, 2005).

Tello *et al.* (2005) anser att det finns två olika perspektiv i frågan om användandet av exotiskt växtmaterial; å ena sidan ger den typ av artdiversitet som uppnås med en blandning av inhemskt material och exotiskt material en minskad risk för sjukdoms- och skadeinsektsspridning, men å andra sidan kan blandningen av arter göra det svårt att behandla eventuella angrepp då olika arter behöver olika hantering för skadegörare. Enligt *Trädplan Malmö* gynnas den biologiska mångfalden om det finns många trädarter och exotiska växter kan bidra till att öka möjligheten för vissa organismer att kunna leva och fortplanta sig (2005). Ett varnande finger höjs dock för att man vid introduktion av nya arter måste ha tillräckligt med underlagsinformation för att säkerställa att det inte kan innebära negativa effekter gällande spridning eller ökad mängd sjukdomar. Sjöman *et al.* (2012) anser inte heller uteslutet att det går att använda sig av endast inhemskt material i allmänna miljöer, utan att det är nödvändigt att använda exoter som komplement. Det författarna rekommenderar är att det ska forskas mer om vilka

exoter det är som riskerar att sprida sig och konkurrera ut inhemskt växtmaterial och på vilket sätt detta skulle kunna hanteras i framtiden.

MacDougall & Turkington (2005) visar i en studie att det inte är exoterna som står för minskningen av inhemska arter, utan en förändrad miljö. Författarna menar att exoter, istället för att vara den drivande kraften, bara är passagerare i ett större perspektiv av förändring så som exempelvis ändrad markanvändning eller klimatförändringar. Gurevitch & Padilla (2004) menar att om det visar sig att inkräktande arter inte är den primära anledningen till att inhemska arter minskar eller utrotas lokalt eller globalt, kommer det att vara slöseri med tid och resurser att ta bort de exotiska arterna för att skydda de mer känsliga arterna och det är då än viktigare att hitta orsakerna och ändra metoderna.

Även Göteborgs stad menar att stadsträden är nödvändiga för den biologiska mångfalden, men specificerar inte hur detta ska uppnås. En ökad variation gör trädbeståndet mycket mindre sårbart vid eventuellt utbrott av sjukdomar eller skadeinsekter (Göteborgs stad, 2005). För Stockholms del bör bortfall av träd i monokulturer och ensartade bestånd ersättas med samma art, men det är inte att eftersträva att plantera nya monokulturer på grund av den ökade risken för spridning av sjukdomar och skadeinsekter. De skriver dock att arter ej bör blandas på en och samma gata (Stockholms stad, 2000).

3.2 Artdiversitet

Det finns många olika typer av ekosystem och varje ekosystem är beroende av de arter som lever i dem. Ett varierat utbud av arter ökar möjligheten för att skapa flera olika resilienta ekosystem. Längs Trafikverkets vägar har användandet av mer eller mindre samma arter gjort att artdiversiteten och den biologiska mångfalden blivit låg (Vägverket, 1999). Arterna varierar förvisso beroende på var i landet vägen ligger, och Sandra Lennartsson, miljöspecialist på Trafikverket, skriver att växter framför allt väljs med hänsyn till ståndorten och den kulturhistoriska kontexten både regionalt och lokalt (pers. medd. 2013). De väljs alltså inte med tankar på artdiversitet. Det finns inget publicerat dokument från Trafikverket som

uttryckligen rekommenderar eller resonerar om artdiversiteten, vilket kan tolkas som att det är upp till den eller de som väljer växter att ta beslut om vilka arter det är som ska planteras.

Det finns riktlinjer att ta del av för att säkerställa god artdiversitet av träd. Santamour (2002) skriver att man inte bör plantera mer än 10 procent av samma art av träd (exempelvis *Ulmus glabra*), inte mer än 20 procent av samma släkte av träd (exempelvis *Ulmus*) och inte mer än 30 procent av samma familj av träd (exempelvis *Ulmaceae*). Med dessa riktlinjer menar författaren att det i större utsträckning säkerställs att bland annat skadegörare inte får fäste i växtmaterialet då många skadeinsekter och sjukdomar tenderar att inte angripa särskilt många arter utan brukar vara mer specialiserade än så (*ibid*). Enligt Malmö stads trädatabas (Sjöman *et al.*, 2012) är *Sorbus* det mest dominanta släktet i Malmö, framför allt *Sorbus × intermedia* (oxel), vilket representerar 9,1 % av alla träd planterade inom kommunen. I Malmö finns ingen art representerad i mer än 10 % vilket därmed följer rekommendationerna av bland annat Santamour (2002).

Eftersom Trafikverket inte har någon samlad databas över de träd de har planterat går det inte att se huruvida de följer Santamours (2002) riktlinjer eller inte, och det är inte heller möjligt att se om någon art är överrepresenterad eller inte. Malmö stad följer riktlinjerna, medan Göteborg och Stockholm inte gör det. I Göteborg och Stockholm är *Tilia* (lind) mycket vanligt förekommande och representerar 27,1 % respektive 31,9 % av alla planterade träd. I Malmö är det rapporterat att det är 12 arter som står för hälften av alla träd planterade, vilket är intressant då både Göteborg och Stockholm endast har två arter som representerar hälften (Sjöman *et al.*, 2012).



Figur 2: Stadsträd i Västra hamnen i Malmö. Fotograf: Kajsa Üebel

Det finns dock kritik riktade mot de riktlinjer Santamour lagt fram; Raupp *et al.* (2006) anser att artdiversitet inte är hela svaret för att undvika övergripande angrepp av skadeinsekter eller sjukdomar eftersom det finns de som angriper många arter och många sorter av arter. Han skriver att regler så som den att maximalt 10 procent som är planterat ska vara av samma art bara hindrar de mest specialiserade skadeinsekterna, och att städer som väljer tre olika arter av träd men som ingår i samma familj (vilket fortfarande är inom regeln som nämns ovan) istället ökar risken att förlora 30 procent av de träd de planterat. Dock kan man se artdiversiteten som en buffert mot katastrofala växtbortfall. I Göteborg ses det finnas en ökad risk mot exempelvis ask och alm och att det kommer krävas att nya arter introduceras, men det kommer inte innebära att traditionellt använda träd inte ska användas längre. Dock är meningen att de ska användas i mycket mindre utsträckning än tidigare (Göteborgs stad, 2013a) vilket borde komma att kunna ses i deras trädatabas inom några år.

Bristen på dokument publicerade på Trafikverkets hemsida innebär inte enligt Sandra Lennartsson på trafikverket (pers. medd. 2013) att det inte finns tankar och idéer om hur man ska möta klimatförändringarna, framför allt med tanke på artdiversitet. Hon menar att Trafikverket skulle behöva testa nya trädarter eftersom det finns risker med att ha så ensidiga bestånd. Hon skriver vidare:

Trafikverket arbetar för ett hållbart samhälle liksom resten av Sverige, vår vision är ju ”grönt, tryggt och smidigt”. Att vi arbetar för det ”gröna” måste då genomsyra hela verksamheten. Långsiktigt. Kanske det redan finns, men det skulle behöva bli tydligare. Det kan inte finnas ett eget styrningsdokument för planteringar, men någonstans skulle det kunna förklaras att anläggningar, åtgärder (och dylikt) ska planteras och konstrueras för långsiktighet, hållbarhet och som kan möta klimatförändringar och så vidare.

(Lennartson, pers. medd. 2013)

Det finns också risker med att endast sträva efter artdiversitet eftersom det också är av yttersta vikt att tillräcklig kunskap finns om ersättningsarten i förhållande till dess förmåga att klara av exempelvis stress och den något mer ansträngda miljön staden erbjuder. Det som då bör eftersträvas är att de har lång livslängd och inte riskerar att bli en säkerhetsrisk på lång sikt, eftersom även det kan innebära stora

kostnader med tanke på att växten behövs tas hand om och troligen också bytas ut (Raupp *et al.*, 2006).

I Trafikverkets rådande och styrande dokument nämns det väldigt få specifika arter som rekommenderas eller som inte rekommenderas, och enligt Helena Niordson, landskapsarkitekt på Trafikverket, används erfarenheten som landskapsarkitekt mer än något dokument som Trafikverket publicerat (pers. medd. 2013). Det nämns i Trafikverkets styrande dokument "Vägar och gators utformning", hädanefter VGU, att det finns många olika sätt att anlägga växtlighet längs vägarna och att det beror på tidsplan och budget. Om exempelvis den naturliga fröbank som finns i schaktmassor från vägbyggen används så ger det en god variation genom vägens sträckning (Vägverket 1994, Trafikverket 2012b). Det är dock möjligt att hitta rekommendationer med arter i exempelvis släntplanteringar där växter håller massorna på plats (Trafikverket, 2011b), vilka mer avser lämplighet för att fungera som stabilisatorer än att ge artdiversitet generellt. Trafikverket arbetar enligt landskapsarkitekten Helena Niordson mest med naturliga planteringar med arter som naturligt förekommer på platsen eftersom dessa har störst sannolikhet att överleva och dessutom kräver mindre skötsel (pers. medd. 2013). Josefina Lenning, landskapsarkitekt på Trafikverket, skriver att det är upp till Trafikverket att dra upp riktlinjer som konsulter kan använda sig av, men att det till största del handlar om att bevara och återetablera planteringar så långt som möjligt på landsbygden (pers. medd. 2013).

3.2.1 Inventering

Det är svårt att se sammanhang i trädbestånd om det inte finns dokumentation på arter och deras placering. I inventeringar är det möjligt, förutom att se art, placering och planteringsår, att dra slutsatser över växtmaterialets vitalitet, tillväxt eller eventuell förekomst av skadegörare. Enligt Raupp *et al.* (2006) behövs också inventeringen för att identifiera överrepresenterade arter, släkten eller familjer. I och med det ändrade klimatet kan inventeringar också användas för att se förändringar i växtmaterialet som kan härledas till klimatförändringarna och därmed också kunna avgöra på vilka platser det kan vara intressant att sätta in extra skötselåtgärder för att bevara växtmaterialet som annars riskerar få problem på grund av det ändrade klimatet; problem som exempelvis kan bestå av

reproduktiva svårigheter eller omöjliga växtplatser (Thuiller, 2007). Malmö, Göteborg och Stockholm har samlad information om artfördelning, antalet individer samt till viss del information om trädets ålder eller dess planteringsår (Sjöman *et al.*, 2012). Kommunernas träd databaser varierar dock kraftigt och vad som är registrerat och på vilket sätt inventeringar har genomförts skiljer sig åt (*ibid*). Trafikverket har ingen samlad databas över vad som planterats längs vägar. Landskapsarkitekten Helena Niordson skriver att det är konsulter och entreprenörer som i dagsläget väljer arterna längs vägarna då Trafikverket endast fungerar som beställare. Detta gör att ett stort fokus läggs på specialisten att formulera kraven i upphandlingsskedet och även att se till att projektet följs upp så att det säkerställs att Trafikverket fått det som de beställt (pers. medd. 2013). Det innebär också att det är svårt att samla informationen om arter och artfördelning eftersom entreprenörerna är många och landet är långt. Det förekommer dock inventeringar gjorda av Trafikverket, men de som är publicerade avser framför allt intresseområden för natur- och kulturmiljövård (Trafikverket, 2011a).

Det är också viktigt att inventering görs så att det är möjligt att avgöra vilka skadeinsekter eller sjukdomar som kommer att ha små effekter och vilka det är som exempelvis skulle kunna ha betydande estetisk och ekonomisk påverkan i samhället. Sjöman *et al.* (2012) menar att inventeringar kan komma att behöva användas för beslutsfattare för att kunna förutspå potentiella risker för bland annat urban trädpopulation och klimatförändringar. Parker *et al.* (1999) menar att beslutsfattandet kommer bli svårare och svårare att göra eftersom det kan finnas andra mer akuta kriser som kräver agerande först och därmed kan denna typ av problem hamna i skymundan.

Malmö stads databas visar att det generellt finns ett brett sortiment men med få dominerande arter, ingen naturlig skog, få väldigt gamla träd och få barrträd (Malmö stad, 2005) (se Figur 2 för barrträd). Två träd som är karakteristiska för staden är platan (*Platanus x acerifolia*) och hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*) (*ibid*). Sjöman *et al.* (2012) redovisar att Malmö har det högsta antalet olika arter som växer i gatumiljö – 113 stycken. *Sorbus* är det mest dominanta släktet i Malmö, framför allt *Sorbus x intermedia* (oxel), vilket representerar 9,1 % av alla träd planterade inom kommunen.

Göteborg har sedan 1600-talet och framåt haft många alléer som sträckt sig, och till viss del fortfarande sträcker sig, längs större gator som Linnégatan och Vasagatan. Dessa alléer bestod ofta av lind och även alm. Som exempel planterades 1000 almar på 1820-talet i fyra trädrader och vi känner det idag som Nya Allén (Göteborgs stad, 2005). I artikeln av Sjöman *et al.* (2012) styrks informationen om att linden än en av de vanligaste förekommande arter. I träddatabasen som studerats i artikeln visar det sig att 27,1% av träden i Göteborg tillhör släktet *Tilia* (lind) och då framför allt *Tilia × europaea*. Lind är även Stockholms vanligaste träd, och enligt Stockholms stad även stadens viktigaste träd ur kulturhistorisk synpunkt och sägs därför ska användas på bredare alléer och esplanader eftersom det är viktigt ur kulturhistorisk aspekt (Stockholms stad, 2000). Enligt Sjöman *et al.* (2012) har Stockholm 31,9 % *Tilia* (lind) och 21 % *Acer* (lönn). Med ovanstående information är det möjligt att dra slutsatser om överrepresentation av arter, så som Göteborgs och Stockholms användande av *Tilia*.



Figur 3: Lindplantering vid Drottningholms slott i Stockholm. Sticklingar från de gamla lindarna är uppförda i Alnarp. Linden är Stockholms vanligaste träd. På bilden visas *Tilia × europaea* 'Pallida'. Med tillstånd från fotografen Hasse Wester.

3.3 Klimatarbetet

Trafikverket måste arbeta med alla miljömål som är uppsatta av regeringen, men deras största arbete är inte främst inom hållbarhet gällande växtmaterial. Det första miljömålet, begränsad klimatpåverkan, har stort fokus för transportsektorn då de är ansvariga för en mycket stor del av utsläppen av växthusgaser. Inrikes transporter stod 2010 för cirka en tredjedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser. Vägtrafiken stod för knappt två tredjedelar av dessa utsläpp (Trafikverket, 2012a). Trafikverkets arbete med de miljömål som avser biologisk mångfald är inte lika synliga och har troligen därmed mindre fokus.

I Trafikverkets rådande och styrande dokument nämns det inga specifika arter som rekommenderas eller som inte rekommenderas och inte heller på vilket sätt arter ska väljas i förhållande till det förändrade klimatet. Enligt Helena Niordson används inte något dokument som Trafikverket publicerat för att välja arter, utan snarare erfarenheten som landskapsarkitekt (pers. medd. 2013). I VGU från 2004 hänvisas det till Riksdagens beslut från 2002 om att skapa ett långsiktigt hållbart transportsystem, vilket bland annat innehåller mål om att trafikanter ska färdas i en god (och givetvis säker) miljö. Växtlighet som gestaltungsform är en stor faktor i att skapa en god miljö, och det går att läsa:

Transportsystemets utformning och funktion skall anpassas till krav på en god och hälsosam livsmiljö för alla, där natur- och kulturmiljö skyddas mot skador. En god hushållning med mark, vatten, energi och andra naturresurser skall främjas.

(Vägverket, 2004, s. 7)

Förutom att skapa en god miljö har även regeringen lagt fast mål om arkitektur i vägmiljö där design och formgivning ska ställas mot ”behov till en helhet av funktion, brukbarhet, hushållning med resurser, god gestaltning, teknik och kostnadseffektivitet” (*ibid*). Enligt Helena Niordson bör Trafikverket satsa mer på ett brett spektrum av arter eftersom enartsplanteringar är väldigt känsliga (pers. medd. 2013). Josefina Lenning låter meddela att Trafikverket i första hand inte proaktivt kommer att välja arter för att kompensera en klimatförändring, utan

istället arbeta med att återetablera det befintliga efter ett vägbygge (pers. medd. 2013).

Vilken information som går att erhålla gällande klimatarbete för Trafikverket och Malmö, Göteborg och Stockholm skiljer sig åt och det är därför svårt att jämföra hur långt i planeringen respektive part har kommit. För kommunernas del refereras ofta arbetet med växter som gäller klimatförändringarna till *grön infrastruktur*, vilket enligt Naturvårdsverket betyder följande:

Ett sammanhängande nätverk av strukturer i landskapet och brukande av desamma som säkerställer en långsiktig överlevnad av livsmiljöer och arter, genom att spridningsmöjligheter säkerställs och på så sätt vidmakthålls ekosystemens förmåga att leverera viktiga ekosystemtjänster.

(Naturvårdsverket, 2013b, s. 10)

Malmö stad (2009) skriver att arbetet med den gröna infrastrukturen är viktigt för att effektivare minska bland annat extremtemperaturer som klimatförändringarna kan antas ge, och minskar därmed de risker som kan ses med stress och värme (se Figur 4). Handlingsplanen menar vidare att gröna städer leder till positiva effekter på både den ekologiska, sociala och ekonomiska hållbarheten samt att den biologiska mångfalden stärks, framför allt om det väljs inhemska växter som stödjer den biologiska mångfalden (Malmö stad, 2009). Göteborgs stad kallar sitt program för grön infrastruktur för *Grönstrategi* vilken är en strategisk plan för hur Göteborg ska kunna åstadkomma ett rikt växt- och djurliv i framtiden genom bland annat grönområden (Göteborgs stad, 2013b). Målet är att kunna nyttja de gröna områdena genom exempelvis dess klimatreglering och genom dess förmåga att hålla hög biologisk mångfald. Målet är också att alla grönområden är sammankopplade så att arter har möjlighet att kunna flytta på sig och därmed överleva eventuella förändringar (*ibid*). Även Stockholms stad ser möjligheten med växtlighet och klimatreglering och grönska och vatten ska användas för att förbättra stadens klimat i framtiden (Stockholms stad, 2014a). Trafikverket har ingen publicerad information som innefattar eller ytterligare förklarar begreppet *grön infrastruktur*, men forskningsprojektet TRIEKOL arbetar med möjligheten att transportinfrastrukturen kan vara en grund för den gröna infrastruktur som kan råda i landet (TRIEKOL, 2013b).



Figur 4: Grön infrastruktur som kan bidra till klimatregleringen med framtida högre temperaturer. Från Beijers park i Malmö. Med tillstånd från fotografen Oskar Üebel.

I Trafikverkets miljörapport (2013b) framgår att de ser stora möjligheter för dem själva att vara en drivande och positiv kraft för förändring och att det finns stora möjligheter att bryta den negativa trenden att utarma miljöer som är viktiga för den biologiska mångfalden. Bland annat har andelen artrika vägkanter minskat med ca 20 %. Enligt samma rapport har det under 2012 genomförts riktade åtgärder för att bland annat avhjälpa barriärer i landskapet, men då inte främst för växter utan för djur. Hur den positiva kraften för förändring ska genomföras i verkligheten framkommer inte med tydlighet förutom genom att erhålla relevant information.

Enligt Regeringen (2008) måste transportinfrastrukturen planeras med en helhetssyn på landskapet så att biologisk mångfald, ekologiska funktioner och värden bevaras och utvecklas och att utarmning och intrång minimeras. De menar vidare att det vid nödvändig infrastruktur, så som vägar och järnvägar, finns möjligheter att möta klimatförändringarna genom att vidta insatser så att ekosystemtjänster stärks (*ibid*). Trafikverket (2011a) har utvecklat en metod för landskapsanalys och miljöbedömning med syfte att hitta metoder för att analysera landskapet tydligare och som kan användas vid långsiktig planering av transportinfrastrukturen. Denna metod har använts i en pilotstudie av Västra Götaland, och det går att anta att metoden kommer att användas på fler projekt inom en snar framtid för att säkerställa helhetsbilden av landskapet och därmed ha en kunskapsbas att stå på inför förändringar av naturmiljön.

I nuläget finns ingen publicerad information för hur arbetet med artval för träd ska genomföras för varken Malmö, Göteborg eller Stockholm ur ett klimatperspektiv. Informationen finns inte heller hos Trafikverket. Kommunerna har dock grundläggande strategier för hur växtlighet kan minska klimateffekterna och kan därmed anses ha kommit längre i planeringen än Trafikverket har gjort.

4. Diskussion

Längs våra vägar i Sverige går det att se ett varierat utbud av trädarter, detta oavsett om vägen är i Trafikverkets eller i en kommuns ägo. Variationen beror troligtvis på det lokala klimatet, den naturliga omkringliggande miljön, den historiska aspekten och den tradition som råder hos yrkesutövaren. Mycket av forskningen gällande risker med låg artdiversitet avser träd (exempelvis Sjöman, 2012; Östberg, 2013), och förvånansvärt lite forskning finns att hitta som berör andra typer av vegetation. Troligen beror detta på att träd ofta är bärande i en gestaltning, kostar mycket att etablera, har en lång livslängd och erbjuder en stor mängd livsmiljöer (Östberg, pers. medd. 2014). Trafikverket och kommuner planterar mer än bara träd vilket gör att den något ensidiga forskningen inte visar på alla aspekter av artdiversitet. Dock kan lite mer generella slutsatser även appliceras på buskar och örter eftersom konsekvenserna av förändringar för arterna kan antas bli de samma; exempelvis risk för utrotning eller kostnad för att byta ut arten till en något robustare sådan.

När medeltemperaturen i Sverige kommer öka, upp till sju grader högre på vintern (Regeringen, 2007), kommer förändringar att ske i våra ekosystem. Förutom temperaturförändringen är det beräknat att nederbörden kommer öka under vintersäsongen. Sammanlagt finns därmed risk för mer frekventa översvämningar, ökad risk för erosion i kustområden, större risk för stormar och vattenmättad jord (Regeringen 2008; IPCC 2007). Dessa förändringar kommer påverka växtarter avsevärt och för att kunna stå emot förändringarna krävs det att förändringarna är kartlagda och att det finns planer hos Trafikverket samt hos kommuner generellt på hur problemen kan mötas och motarbetas. Det förändrade klimatet måste redan nu inkorporeras i planeringen för både Trafikverket och kommuner eftersom det är oklart när förändringarna antas ske och på vilket sätt och i vilken utsträckning förändringarna kommer påverka växterna i Sverige.

Regeringen har fastställt 16 miljömål (Regeringen, 2013) vilka är mål för hur Sveriges miljö ska må år 2020. Sju av dem handlar om biologisk mångfald vilket kan tolkas

som att den biologiska mångfalden är viktig för Sverige. Målen betyder också att Trafikverket och kommuner måste arbeta med frågan. För Trafikverkets del verkar inte fokus ligga på de mål som handlar om biologisk mångfald, utan snarare på det mål som handlar om utsläpp av växthusgaser eftersom transportsektorn står för cirka en tredjedel av det som släpps ut i Sverige (Trafikverket, 2012a). Kommunerna måste också arbeta med miljömålen, men informationen om det miljöarbete som Malmö, Göteborg och Stockholm har är mer tillgänglig än det miljöarbete som Trafikverket genomför gällande biologisk mångfald. Det verkar således som att kommunerna arbetar mer med biologisk mångfald än vad Trafikverket gör i dagsläget. I och med brister i publicerat material gällande hur den biologiska mångfalden ska bevaras kan det antas att Trafikverkets fokus primärt inte är växter, framför allt inte ur ett klimatperspektiv, utan snarare ligger fokus på själva byggandet och förvaltandet av infrastruktur. Det går också att spekulera i att bristen på publicerat material kan bero på den relativt nya sammanslagningen till Trafikverket där organisationer som inte har samma mål med vegetation och mångfald nu ska ha gemensamma dokument och riktlinjer. Trots kommunernas mer extensiva arbete med biologisk mångfald fastslår ändå Naturvårdsverket (2014) att ingen av de tre regioner som de tre utvalda kommunerna ligger i kommer att nå de miljömål som handlar om biologisk mångfald. Enligt Naturvårdsverkets analys kommer målen inte att nås med de beslutade medel som finns i dagsläget (*ibid*). Att målen inte kommer nås handlar troligen både om att målen kan vara satta för högt och att respektive kommuns arbete inte har varit tillräckligt. Trafikverket meddelar i sin miljörapport att de inte heller kommer nå målen om inte ytterligare åtgärder tas (Trafikverket, 2011b). Konsekvensen av att dessa mål inte kommer nås är svåra att se i dagsläget och det kommer bli regeringens uppgift att besluta om hur målen ska nås istället. Möjligen kan påtryckningar från kommuner, myndigheter, miljörörelsen och andra skynda på arbetet. Men då krävs det att vikten av den biologiska mångfalden lyfts fram och prioriteras.

Det verkar dock som om Trafikverkets arbete med biologisk mångfald håller på att träda fram. Åtminstone om man ser till forskningsprojektet TRIEKOL som startade 2009 (TRIEKOL, 2014b). Forskningsprojektet verkar inte ha applicerats i Trafikverkets rådande och styrande dokument än, men bör förekomma i framtida dokument så att transportinfrastrukturen också kan ha en betydande roll för den gröna infrastrukturen i Sverige.

Enligt Thuiller *et al.* (2004) kommer växtarter troligen inte dö omedelbart av klimatförändringarna, utan snarare få reproduktiva problem som likväl leder till utrotning fast under längre tidsperiod. Om övergången är långsam kommer troligen inte konsekvenserna att ses omedelbart utan det finns risk för att de insatser som skulle kunna behöva göras sätts in för sent. Det kan dessutom vara svårt att se förändringar som exempelvis de som kan drabba biotoper. Biotoperna hotas bland annat av utarmning och fragmentering av landskapet, och det kommer att kunna innebära att arter som behöver flytta på sig inte har någon ny biotop att existera i (CBM, 2008; Vägverket, 2005). För att kunna se det stora sammanhanget i landskapet, så som nödvändigheten av olika typer av biotoper, behövs landskapsanalyser vilket Trafikverket har tagit fram en metod för (Trafikverket, 2011a). Det verkar som om att den endast använts i en pilotstudie hittills, men kommer troligen användas mer i framtiden. Om inte annat för att kunna nå miljömålen fastslagna av Regeringen (2013). Det går att dra slutsatsen att kommunerna verkar arbeta mer med sin gröna infrastruktur (eller lyfter fram arbetet lite mer) än vad Trafikverket gör; kanske för att de tydligare hanterar miljöer där människor bor och lever i.

Den biologiska mångfalden hotas också av invasiva arter. Ju mer klimatet förändras desto större risk för att nya skadegörare har möjlighet att få fäste i landet och därmed skapa problem. Naturvårdsverket (2013a) menar också att invasiva växtarter dessutom på sikt utrotar inhemska växter. Det är troligen inte denna typ av information som Trafikverket tar hänsyn till mest när de i den mån det är möjligt endast väljer inhemska arter, utan snarare kostnader för exotiska träd och skötsel för dessa. Naturlig vegetation är dessutom väldigt mycket billigare att sköta och innebär inte någon större anläggningskostnad. Det finns dock forskning som visar på att exotiska arter kan komma att klara sig bäst i ett förändrat klimat och att det därför inte är tillräckligt att endast tala om ursprung för arten eller plantan (Hitchmough, 2011). Den billiga anläggningskostnaden och skötselkostnaden för naturlig eller inhemsk vegetation kan komma att förändras om det är den typen av växter som kommer att behöva den största skötselinsatsen. Detta kan i så fall bli en kostnad som Trafikverket inte har räknat med. Malmö, Göteborg och Stockholm har fler exotiska arter än inhemska arter, men fler individer av inhemskt material än exotiskt (Sjöman *et al.*, 2012). Det är bara Malmö stad (2005) som uttalar sig om användandet av exotiska arter, kanske för att klimatet är mildare i Malmö än i Göteborg och Stockholm och därmed kan

användas mer frekvent. I Malmö stad (2005) handlar användandet av exoter primärt om etik eftersom de menar att det är oacceptabelt att introducera nya och främmande arter i kulturella och traditionella landskap om de dessutom riskerar att hota det inhemska växtmaterialet. Dock skriver de också att det är viktigt att gynna den biologiska mångfalden och att det då kan vara bra att använda exotiskt material som kan stödja andra typer av organismer än inhemskt material kan göra. Budskapet blir därför lite tvetydigt när Malmö stad några år senare (2009) skriver att den biologiska mångfalden stärks framför allt när inhemska växter väljs. Sammanfattningsvis verkar det således behövas mer forskning om vilka hot exotiskt växtmaterial kan innebära, vilket Sjöman *et al.* (2012) också efterfrågar.

Artdiversitet ökar möjligheten för att stödja olika typer av ekosystem och möjliggör också för resiliens av dem. I en rapport från Vägverket (1999) står det att i användandet av mer eller mindre samma arter längs vägar har artdiversiteten blivit låg. Det hade varit eftertraktansvärt att ha mer uppdaterad information angående dagslägets artdiversitet längs vägar, men den informationen har inte gått att få. Det hade också varit intressant att huruvida den låga artdiversiteten avser gräs, örter, buskar eller träd – den informationen har inte heller framkommit. Enligt Sandra Lennartsson på Trafikverket (pers. medd. 2013) väljs i dagsläget inte växter med tankar på artdiversitet utan snarare med hänsyn till ståndorten och den kulturhistoriska aspekten. Risken för låg artdiversitet känns därmed fortfarande aktuell eftersom det i princip kan innebära att det över stora geografiska områden betyder att det är samma växter som planteras utan att det finns dokumentation. Trafikverket har inte heller några dokument som främjar artdiversitet vilket då kan tolkas som att det är upp till de som väljer växter att besluta över artvalet. Eftersom det inte finns någon databas eller samlad information om vad som planterats går det inte heller att säga om Trafikverket följer exempelvis Santamours rekommendationer (2002) om att ingen art bör överstiga 10 %, inget släkte bör överstiga 20 % och ingen familj bör överstiga 30 %. Det går dock att anta att dessa rekommendationer inte efterföljs eftersom det inte finns publicerat material om just artdiversitet och inte heller verkar vara någon fråga som har fokus inom organisationen. För kommunernas del är det bara Malmö som faller inom ramen för Santamours rekommendationer och Malmös vanligaste träd, *Sorbus intermedia*, representerar 9,1 % av alla träd i staden (Sjöman *et al.*, 2012). I Göteborg och Stockholm representerar *Tilia* 27,1 % respektive 31,9 % av alla planterade träd (*ibid*) vilket då innebär att det för dessa två kommuner kan

innebära stora kostnader och signifikanta estetiska och arbetskrävande situationer om linden skulle drabbas av sjukdom eller skadegörare. Det är möjligt att likställa dessa eventuella problem med almsjukan vilken blev känd i Sverige runt 1950-talet, men blev ett stort problem runt 1980-1990-talet där oerhört stora mängder almar tvingades tas bort (Jordbruksverket, 2013). Som exempel har det bara i Malmö tagits ned 45 000 almar sedan 1984 (Mattson genom Östberg, 2013). Att almsjukan var ett känt problem under så lång tid och det likväl inte gick att stoppa framfarten av gör kan man bara se med fasa på om det plötsligt skulle ske ett utbrott på linden och de konsekvenser det kan antas få. Göteborgs stad (2013a) är dock medvetna om risken för utbrott av skadegörare, men ser framför allt problem med ask och alm. Avsikten är att använda dessa träd i mindre utsträckning. Något resonemang om linden däremot förekommer inte, vilket är intressant med tanke på artens rika förekomst. Stockholms stads resonemang om artdiversitet sträcker sig inte så långt i trädplanen förutom att de inte har för avsikt att plantera nya monokulturer. Däremot menar de att arter inte bör blandas på samma gata (Stockholms stad, 2000) vilket är lite motsägande då det likväl resulterar i monokulturer

Att bara fokusera på att plantera alla typer av arter bara för artdiversitetens skull menar Raupp *et al.* (2006) inte är en god idé eftersom det viktigaste ändå är att artens förmåga att klara av den något mer stressade miljön längs vägar och att den fungerar på lång sikt. Både landskapsarkitekterna Niordson och Lenning på Trafikverket (pers. medd. 2013) menar att Trafikverkets handlande framför allt har avsikten att återetablera planteringar och att använda sig av arter som naturligt förekommer på platsen. Detta styrker antagandet att Trafikverket inte arbetar med artdiversitet och inte heller har för avsikt att arbeta med frågan i dagsläget. Huruvida det beror på informationsbrist eller på att Trafikverket prioriterar andra frågor är svårt att bedöma.

Det är svårt att se sammanhang i trädbestånd om det inte finns dokumentation på arter och deras placering. Förutom möjligheten att veta vad som planterats kan man också med inventering se mönster och dra slutsatser över hur växtmaterialet mår (Thuiller, 2007). I ett förändrat klimat kommer det troligen vara en fördel att snabbt kunna dra slutsatser över eventuell påverkan klimatförändringarna kan ge och då också besluta om eventuella skyddsåtgärder för att bevara växtmaterialet, så som ökad skötsel eller nyskapande av biotoper. Att Trafikverket inte har någon

samlad databas över vilka arter de planterar menar landskapsarkitekten Helena Niordson beror på att det är konsulter och entreprenörer som väljer arterna och att Trafikverket endast fungerar som beställare och därmed inte beslutar detaljerna gällande planteringar (pers. medd. 2013). Eftersom det rör sig om många entreprenörer och konsulter är det ett massivt arbete att samla in data och det är inte heller säkert att denna typ av information har sparats under tiden. Det borde dock vara möjligt för Trafikverket att efter upphandlingsskedet begära in växtlistor och därmed också kunna skapa en egen databas som fungerar som underlag för framtida upphandlingar. Det borde åtminstone ligga i Trafikverkets intresse. Om det inte finns dokumentation på artfördelning och eventuell låg artdiversitet kan det antas att det inte heller går att prioritera arbetet eftersom inget underlag finns för att basera förslaget eller ansatsen på.

Att växtvalet inte är prioriterat hos Trafikverket beror troligen på att fokus snarare ligger på att bygga och förvalta infrastruktur i Sverige. Det första miljömålet som handlar om begränsad klimatpåverkan (Regeringen, 2013) innebär ett stort arbete för Trafikverket eftersom transportsektorn står för cirka en tredjedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser. Det är också framför allt om det första miljömålet som det är möjligt att hitta publicerat material på Trafikverkets hemsida. Att hitta information via Trafikverket gällande växtval i förhållande till det förändrade klimatet är helt enkelt inte möjligt. Enligt landskapsarkitekten Lenning (pers. medd. 2013) kommer inte Trafikverket proaktivt att välja arter för att kompensera en klimatförändring utan istället arbeta med återetablering. Det är dock inte samma sak att välja växter för att kompensera klimatförändringarna som att välja växter som kommer att klara klimatförändringarna, och om Trafikverket skulle välja att arbeta mer aktivt med växtvalen som görs bör detta delas upp i två olika projekt. Kommunernas arbete med växtval, förutom resonemanget om artdiversitet, verkar inte heller primärt handla om att välja arter som klarar klimatförändringarna utan snarare välja växter som med det förändrade klimatet blir viktigare än tidigare – framför allt med växternas förmåga att klimatreglera (Malmö stad, 2009; Göteborgs stad, 2013b; Stockholms stad, 2014a). Här blir också terminologin viktig. I Malmö refereras grön infrastruktur till *Gröna strukturer* (Malmö stad, 2009), i Göteborg för *Grönstrategi* (Göteborgs stad, 2013b) och i Stockholm *Ekologisk infrastruktur* (Stockholms stad, 2014a). Det är således svårt att hitta gemensamma nämnare för kommunerna och också svårt att få en samlad bild av vad det är som prioriteras gällande den gröna infrastrukturen. Trafikverket

arbetar inte heller med begreppet *grön infrastruktur*, och därmed blir strategierna ännu svårare att jämföra. Forskningsprojektet TRIEKOL menar att transportinfrastrukturen kan vara en bra grund för den gröna infrastrukturen som kan råda i landet och (TRIEKOL, 2013b) och det kan därmed antas att Trafikverket, beroende på hur forskningsprojektet förvaltas och antas, kan komma att förekomma i publicerat material inom en snar framtid.

Enligt regeringen (2008) måste transportinfrastrukturen planeras med en helhetssyn på landskapet så att biologisk mångfald, ekologiska funktioner och värden bevaras och utvecklas och att utarmning och intrång minimeras. De menar att det finns möjligheter att möta klimatförändringarna genom att vidta insatser så att ekosystemtjänster stärks (*ibid*). Förutsättningarna för att Trafikverket arbetar med denna fråga känns därmed både rimlig och i tiden. Hur kommer det då sig att kommunerna har tydligare planer och tydligare riktlinjer gällande biologisk mångfald, artdiversitet och klimatarbete som i sin tur kan innebära att växtvalet som görs blir hållbart i förhållande till det förändrade klimatet? Det går bara att spekulera i varför det är så, men det skulle kunna vara möjligt att hänvisa det till att kommunerna har mindre geografiskt ansvarsområde som dessutom är geografiskt begränsat. Det kan också bero på att kommunerna i större utsträckning arbetar med miljöer som människor bor och lever i och att folkhälsa är en viktig fråga i och med att det kan innebära en stor kostnad i framtiden om inte levnadsmiljön är eller har varit god. I en kommun finns det dessutom möjlighet att påverka den miljö man som invånare bor i genom att rösta i kommunval. Att välja vad statliga myndigheter ska arbeta med är mer eller mindre en demokratisk omöjlighet även om de får riktlinjer från folkvalt parlament och styrande regering.

Det är inte möjligt att säga om Trafikverkets val av trädarter är hållbart eller inte i förhållande till det förändrade klimatet. Trafikverkets arbete med biologisk mångfald, artdiversitet och långsiktigt klimatarbete som rör växter har inte kommit tillräckligt långt för att kunna dra slutsatser om det arbete som faktiskt genomförs. Möjligen finns tankar om denna typ av arbete hos de som arbetar hos Trafikverket, men om informationen inte är publicerad är den inte heller offentlig och därmed inte något som det är möjligt att dra några slutsatser om för utomstående. Framtiden innebär många utmaningar för infrastrukturen i Sverige och växter är bara en del av dessa.

Likväl kan det innebära mycket stora kostnader om det bortses ifrån och det bör därmed vara en mycket aktuell fråga för Trafikverket.

5. SLUTSATS

Denna uppsats har haft för avsikt att utreda huruvida de trädarter Trafikverket väljer längs vägar i Sverige är hållbart eller inte i förhållande till det förändrade klimatet. De aspekter som räknats in rör biologisk mångfald, artdiversitet samt långsiktigt klimatarbete gällande växter. Frågan som avsetts besvaras är:

- ◆ Är Trafikverkets val av trädarter längsmed Sveriges vägar hållbart med tanke på de förväntade klimatförändringarna?

Det är inte möjligt att säga om Trafikverkets val av trädarter är hållbart eller inte i förhållande till det förändrade klimatet. Trafikverkets arbete med biologisk mångfald, artdiversitet och långsiktigt klimatarbete som rör växter har inte kommit tillräckligt långt för att det går att dra några slutsatser om det arbete som faktiskt genomförs. Följande kan därför sägas om frågan:

- ◆ Trafikverket måste, parallellt med de andra miljömålen, arbeta med frågor om biologisk mångfald, artdiversitet och klimatarbete som rör växter för att undvika de stora kostnaderna som ett felaktigt eller slumpartat växtval kan innebära.
- ◆ Trafikverket och kommuner måste samarbeta för att se till att artdiversiteten är god. Utan samarbete går det inte att säga om en art är överrepresenterad eller inte. Växter känner inte av administrativa gränser.
- ◆ Trafikverket måste börja inventera även de sträckor som inte redan är inventerade på grund av de höga biologiska värdena. De måste också begära in växtlistor från de konsulter och entreprenörer som utför växtvalet.
- ◆ Som Sveriges största beställare av plantskoleväxter behöver Trafikverket förstå vidden av vad klimatförändringarna kan göra för inhemskt material och

därmed vidga artsammansättningar till att även inkludera exotiskt material under förutsättning att det är bekräftat att de inte hotar den naturliga växtligheten.

6. REFERENSLISTA

- Bakkenes, M., Alkemade, J.R.M., Ihle, F., Leemans, R. & Latour, J.B. (2002). Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. *Global Change Biology*, 8, s. 390-407.
- CBM (Centrum för Biologisk Mångfald). (2008). Mångfald som försäkring. *Biodiverse*, årgång 13, nr. 4. Tillgänglig på http://www.biodiverse.se/wp-content/uploads/2011/08/08_4.pdf, hämtad 2014-05-09 12:34
- Gurevitch, J. & Padilla, D.K. (2004). Are invasive species a major cause of extinctions?. *TRENDS in Ecology and Evolution*, 19, s. 470-474.
- Göteborgs stad. (2013a). Frågor och svar. Tillgänglig på <http://goteborg.se/wps/portal/invanare/kultur-o-fritid/parker-lekplatser/parker-planteringar/fragor-och-svar-om-trad>, hämtad 2013-11-04 15:45
- Göteborgs stad. (2013b). *Grönstrategi för en tät och grön stad*. Tillgänglig på http://goteborg.se/wps/wcm/connect/0bbf9fb8-a6a9-43bf-9548-34e7697d8f0e/Grönstrategi_20140324.pdf?MOD=AJPERES, hämtad 2014-05-19 18:26.
- Göteborgs stad. (2014). Ett rikt växt- och djurliv. Tillgänglig på <http://goteborg.se/wps/portal/invanare/miljo/goteborgs-miljomal/ett-rikt-vaxt-och-djurliv/>, hämtad 2014-05-12 10:53.
- Hitchmough, J. (2011). Exotic plants and plantings in the sustainable, designed urban landscape. *Landscape and Urban Planning*, s. 380-382.
- IPCC. (2007). *Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4)*. Tillgänglig på http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessmen

t_report_wg2_report_im_pacts_adaptation_and_vulnerability.htm, hämtad 2013-11-18 11:10.

Jordbruksverket. (2013). Almsjukan. Senast uppdaterad 2013-08-05, tillgänglig på <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtinspektion/vaxtskadegorare/tradochbuskar/almsjuka.4.207049b811dd8a513dc8000792.html>, hämtad 2013-10-22 14:49.

Kvale, Steinar. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.

Länsstyrelsen i Skåne län. (2007). *RIKTSAM*. Tillgänglig på <http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/pluskatalogen/RIKTSAMrev1.pdf>, hämtad 2013-12-07 14:06

MacDougall, A.S. & Turkington, R. (2005). Are Invasive Species the Drivers or Passengers of Change in Degraded Ecosystems?. *Ecology*, 86, s. 42-55.

Malmö stad. (2005). *Trädplan för Malmö*. Tillgänglig på <http://www.malmo.se/download/18.227a7d3f10de5ceb37680009989/tradplanwebb.pdf>, hämtad 2013-11-08 15:32.

Malmö stad. (2009). *Handlingsplan för klimatanpassning Malmö 2012-2014*. Tillgänglig på <http://www.preventionweb.net/applications/hfa/lgsat/en/image/href/2327>, hämtad 2014-05-19 17:07

Malmö stad. (2014). Malmönaturen ska värnas. Tillgänglig på <http://miljobarometern.malmo.se/miljomal/naturtillgangar-brukas-hallbart/malmonaturen-ska-varnas/info1/>, hämtad 2014-05-12 11:08.

Miljöbalken. (1998). Miljödepartementet. *SFS 1998:808*. Tillgänglig på http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/_sfs-1998-808/, hämtad 2014-05-12 20:04.

Nationalencyklopedin. (2014). Hållbar utveckling. Tillgänglig på <http://www.ne.se/hallbar-utveckling>, hämtad 2014-03-19 13:12.

- Naturvårdsverket. (2013a). Främmande arter – hot mot biologisk mångfald. Senast uppdaterad/granskad 2013-12-17, tillgänglig på <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Frammande-arter/Frammande-arter-hot-mot-biologisk-mangfald/>
- Naturvårdsverket. (2013b). *Förslag till hur en handlingsplan för grön infrastruktur kan tas fram på regional nivå*. Tillgänglig på <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2013/gron-regional-infrastruktur/gron-infrastruktur-2013.pdf>, hämtad 2014-05-19 17:33.
- Naturvårdsverket. (2014). Miljömål.se. Senast uppdaterad/granskad 2013-12-17. Tillgänglig på <http://www.miljomal.se/Miljomalen/>, hämtad 2014-05-12 08:40.
- Parker, I.M., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Goodell, K., Wonham, M., Kareiva, P.M., Williamson, M.H., Von Holle, B., Moyle, P.B., Byers, J.E. & Goldwasser, L. (1999). Impact: Toward a Framework for Understanding the Ecological Effects of Invaders. *Biological Invasions*, s. 3-19.
- Raupp, M.J., Buckelew Cumming, A. & Raupp, E.C. (2006). Street Tree Diversity in Eastern North America and Its Potential for Tree Loss to Exotic Borers. *Arboriculture & Urban Forestry*, 32, s. 297-304.
- Regeringen. (2007). Miljödepartementet. *Klimat- och sårbarhetsutredningen*. Tillgänglig på <http://www.regeringen.se/content/1/c6/08/93/34/05245f39.pdf>, hämtad 2013-11-18 11:43.
- Regeringen. (2008). *Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt*. Prop. 2008/09:35. Tillgänglig på <http://www.regeringen.se/content/1/c6/11/24/29/3b76d477.pdf>, hämtad 2014-05-19 16:46.
- Regeringen (2010). Miljödepartementet. *FN:s konvention om biologisk mångfald*. Tillgänglig på <http://www.regeringen.se/content/1/c6/15/28/07/fda2f01a.pdf>, hämtad 2014-05-05 12:59.

- Regeringen. (2013). Miljödepartementet. Biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Senast uppdaterad/granskad 2013-10-15, tillgänglig på <http://www.regeringen.se/sb/d/2825>, hämtad 2013-11-12 17:40.
- Santamour, F.S. (2002). *Trees for urban planting: Diversity uniformity, and common sense*. U.S. National Arboretum. Agricultural Research Service. U.S. Department of Agriculture. Washington, D. C., s. 57- 65.
- Sjöman, H., Östman, J. & Bühler, O. (2012). Diversity and distribution of the urban tree population in ten major Nordic cities. *Urban Forestry & Urban Greening*
- SLU. (2014). Sveriges lantbruksuniversitet. Biologisk mångfald. Senast uppdaterad/granskad 2014-03-14, tillgänglig på <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/biologisk-mangfald/>, hämtad 2014-03-19 13:43.
- SMHI. (2009). Hur fungerar en klimatmodell? Senast uppdaterad/granskad 2009-01-16, tillgänglig på <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/hur-fungerar-en-klimatmodell-1.470>, hämtad 2013-11-12 13:44.
- SMHI. (2012). Temperatur. Senast uppdaterad/granskad 2012-06-14, tillgänglig på <http://www.klimatanpassning.se/Hur-forandras-klimatet/temperatur-information-1.22491>, hämtad 2013-11-18 15:41.
- Stockholms stad. (2000). *Trädplan för Östermalm*. Jonsson, M., Sellberg, C., Grönberg, A. & Fahlander, S. Stockholm: Gat- och fastighetskontoret i Stockholm.
- Stockholms stad. (2014a). Mål och strategier. Senast uppdaterad/granskad 2013-05-16, tillgänglig på <http://www.stockholm.se/Fristaende-webbplatser/Fackforvaltningssajter/Stadsbyggnadskontoret/Grona-promenadstaden/Kort-om-den-grona-promenadstaden/> hämtad 2014-05-19 18:44.
- Stockholms stad. (2014b). Stärka den biologiska mångfalden. Senast uppdaterad/granskad 2014-05-09, tillgänglig på <http://miljobarometern.stockholm.se/sub.asp?mp=MP15&mo=4&dm=1&tb=4>, hämtad 2014-05-12 10:39.

- Tello, M. L., Tomalak, M., Siwecki, R., Gáper, J., Motta, E. & Mateo-Sagasta, E. (2005). Biotic Urban Growing Conditions – Threats, Pests and Diseases. *Urban Forests and Trees*.
- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., Erasmus, B. F. N., Ferreira De Siqueira, M., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., Van Jaarsveld, A. S., Midgley, G. F., Miles, L., Ortega - Huerta, M. A., Townsend Peterson, A., Phillips, O. L. & Williams, S. E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427, s. 145-148.
- Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M. B., Sykes, M. T., & Prentice, C. (2004). *Climate change threats to plant diversity in Europe*. Stanford University. Stanford, CA.
- Thuiller, W. (2007). Climate change and the ecologist, Q&A. *Nature*, 448, s. 550-552.
- Trafikverket. (2011a). *Landskap i långsiktig planering – Pilotstudie i Västra Götaland*. Tillgänglig på http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6751/2011_122_Landskap_i_langsiktig_planering_del_1.pdf, hämtad 2014-05-05 18:07.
- Trafikverket. (2011b). *Växtlighet i vägmiljö – praktiska råd*. Tillgänglig på http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6643/2011_140_Vaxtlighet_i_vagmiljo_praktiska_rad.pdf, hämtad 2013-10-15 14:32.
- Trafikverket. (2012a). *Trafikverkets miljörapport 2011*. Tillgänglig på http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6629/2012_075_trafikverkets_miljorapport_2011_2.pdf, hämtad 2014-05-12 09: 38.
- Trafikverket. (2012b). *Vägar och gators utformning, VGU*. Senast uppdaterad/granskad 2012-11-23, tillgänglig på <http://trafikverket.se/vgu>, hämtad 2013-10-03 10:48.
- Trafikverket. (2013a). Från planering till byggande. Senast uppdaterad/granskad 2013-09-13, tillgänglig på <http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Fran-planering-till-byggande/>, hämtad 2013-11-23 11:33.

- Trafikverket. (2013b). *Trafikverkets miljörapport 2012*. Tillgänglig på http://publikationswebbutik.vv.se/upload/7180/2013_136_Trafikverkets_Miljorapport_2012_3.pdf, hämtad 2014-05-19 16:31.
- TRIEKOL. (2014a). Barriäreffekter och fragmentering. Tillgänglig på <http://triekol.se/about/38-2/>, hämtad 2014-05-10 16:44.
- TRIEKOL. (2014b). Om TRIEKOL. Tillgänglig på <http://triekol.se/about/>, hämtad 2014-05-10 15:48.
- Vägverket. (1994). *Vägars utformning*, VU. Sektion Utformning av vägar och gator. Borlänge: Vägverket.
- Vägverket. (1999). *Etablering av naturlig vegetation*. Borlänge: Vägverket.
- Vägverket. (2004). *Vägar och gators utformning*, VGU. Sektion Utformning av vägar och gator. Borlänge: Vägverket.
- Vägverket. (2005). *Åtgärdsprogram för barriäreffekter av vägar och järnvägar*. Tillgänglig på http://publikationswebbutik.vv.se/shopping/ShowItem____576.aspx, hämtad 2014-05-11 15:45.
- WMO, World Meteorological Organization. (2013). *WMO Provisional Statement on Status of the Climate in 2013*. Tillgänglig på http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/documents/ProvisionalStatementStatusClimate2013.pdf, hämtad 2013-11-18 16:05.
- WWF, Världsnaturfonden. (2013). Vad är klimatförändringarna? Senast uppdaterad/granskad 2013-11-18, tillgänglig på <http://www.wwf.se/vrt-arbete/klimat/vad-r-klimatfrndringarna/1124260-vad-r-klimatfrndringarna>, hämtad 2014-05-05 13:18.
- Östberg, J. (2013). *Tree inventories in the urban environment – Methodological development and new applications*. Doctoral thesis. Alnarp. SLU Repro, Alnarp. ISBN 978-91-576-7796-9.

6.1 Figurförteckning

Figur 1. Flödesschema över uppsatsen struktur. Av: Kajsa Üebel.

Figur 2. Figur 2: Stadsträd i Västra hamnen i Malmö. Fotograf: Kajsa Üebel.

Figur 3. Lindplantering vid Drottningholms slott i Stockholm. Sticklingar från de gamla lindarna är uppförda i Alnarp. Linden är Stockholms vanligaste träd. På bilden visas *Tilia x europaea* 'Pallida'. Med tillstånd från fotografen Hasse Wester. Tillgänglig på <http://slottstradgardsmastaren.blogspot.se/2013/02/kejsarlind-tilia-x-europaea-pallida.html>, hämtad 2013-12-11 10:41.

Figur 4: Figur 4: Grön infrastruktur som kan bidra till klimatregleringen med framtida högre temperaturer. Från Beijers park i Malmö. Med tillstånd från fotografen Oskar Üebel.

6.2 Intervjuer

Lennartsson, Sandra. (2013). Miljöspecialist på Trafikverket, kontakt via sandra.lennartsson@trafikverket.se

Lenning, Josefine. (2013). Landskapsarkitekt Trafikverket, kontakt via josefine.lenning@trafikverket.se

Löfgren, Sofia. (2013). Landskapsarkitekt på Trafikverket, kontakt via sofia.lofgren@trafikverket.se

Niordsson, Helena. (2013). Landskapsarkitekt Trafikverket, kontakt via mailadress helena.niordsson@trafikverket

7. BILAGOR

Intervjufrågor:

1. Använder du något dokument (antingen styrande eller rådande) när du väljer arter till planteringar längs vägar? Om ja, vilket? Om nej, hur väljer du arter?
2. Vilken roll har du som landskapsarkitekt/miljöspecialist i vägprojekt?
3. De dokument som finns gällande artdiversitet handlar primärt om träd. Har du applicerat råden som finns i de dokumenten på andra planteringar som inte innefattar bara träd. Om ja, på vilket sätt? Om nej, varför inte?
4. Hade du varit intresserad av att se ytterligare dokument om planteringar? Om ja, vad borde det innefatta då? Ska de vara rådande eller styrande eller annat? Om nej, beror det på att informationen du behöver i din yrkesroll redan finns?
5. Vilka arter skulle du primärt säga planteras längs vägar (ej alléer)? Varför planteras just dessa?
6. Hur ser du att Trafikverket ska arbeta med frågan om klimatförändringar och artdiversitet i framtiden?

